



CENTRE DE RENNES

IRISA

Institut National  
de Recherche  
en Informatique  
et en Automatique

Domaine de Voluceau  
Rocquencourt  
BP 105  
78153 Le Chesnay Cedex  
France  
Tél. 954 90 20

# Rapports de Recherche

N° 165

## COMPARAISON DE GROUPES DE VARIABLES

### 2<sup>ème</sup> PARTIE : UN EXEMPLE D'APPLICATIONS

Brigitte ESCOFFIER  
Jérôme PAGES

Octobre 1982

## COMPARAISON DE GROUPE DE VARIABLES 2EME PARTIE

### 2ème Partie : Un exemple d'applications

Brigitte ESCOPIER \*

Jérôme PAGES \*\*

Résumé : Ce travail constitue une deuxième partie à l'article : "Comparaison de groupes de variables définies sur le même ensemble d'individus". (Publications Interne IRISA n° 166 Mai 1982) qui décrit une nouvelle méthode d'analyse des données. Nous présentons ici une application de cette méthode sur les données recueillies par MM. ASSELIN et MORLAT du Centre de Recherches INRA d'Angers. Cette présentation est destinée à mettre en évidence l'intérêt de la nouvelle méthode en précisant, à propos d'un exemple concret fourni par une recherche en cours, les types de questions auxquelles elle tente de répondre.

A la suite de cet exemple, nous fournissons quelques remarques à propos du programme. Celui-ci n'étant pas encore sous sa forme définitive, il ne s'agit pas ici d'un manuel d'utilisation, mais d'une présentation très générale. Enfin, le fichier des paramètres et les états de sortie correspondant à l'exemple d'application sont commentés.

Abstract : This paper is a continuation of "comparaison de groupes de variables définie sur le même ensemble d'individus" (Internal report IRISA n° 166 may 1982) which describes a new data analysis method.

In the present paper, the method is applied to data collected by ASSELIN and MORLAT (INRA Angers). It is therefore by working on a concrete example originating from a research actually being pursued that we show the interest of the method by focusing on the type of questions the method tries to answer.

Following this example, a few remarks are made concerning the program. As the program is not in a definitive stage, we give a very general description of it, rather than a user manual. Finally, the input and output files which correspond to the previous example are commented.

\* IRISA

\*\* ENSAR Rennes

Secrétariat de Rédaction : Melle F. MOINET

Laboratoire Informatique

Campus de Beaulieu - Av. Général Leclerc

35042 RENNES CEDEX



COMPARAISON DE GROUPES DE VARIABLES  
2e partie : Un exemple d'application

---

0. Introduction	1
1. Les données étudiées et les objectifs de la recherche	3
2. La pondération des groupes	7
3. Les résultats	8
3.1 Interprétation générale des facteurs	8
3.2 Comparaison globale des groupes de variables	11
3.3 Relations entre l'analyse globale et les analyses partielles	14
3.4 Représentation simultanée des vins vus par les trois sens	15
4. La fiche de dégustation et le tableau de données	20
5. Quelques remarques sur le programme	22
5.1 Description générale du programme	23
5.2 Quelques caractéristiques	24
5.3 Un fichier de paramètres	25
5.4 Un exemple de sorties	26

## UN EXEMPLE D'APPLICATION

0. INTRODUCTION

Les données que nous allons analyser sont issues d'une vaste étude réalisée par R. MORLAT (1) et C. ASSELIN (2). L'objectif très général de cette recherche est "dans un premier temps, d'avoir une caractérisation rigoureuse du milieu viticole, et dans un second temps, d'étudier l'influence de ses différentes composantes sur la qualité et la typicité des vins" (3).

Pour cela, il a été décidé d'étudier 17 parcelles. Ces parcelles ont été choisies en fonction de plusieurs critères :

- elles sont clairement définies en termes de séquence éco-géopédologique (climat, sous-sol, sol) ;
- elles représentent une surface importante du vignoble dans au moins une des trois sous-régions étudiées (correspondant aux appellations : Saumur, Chinon, Bourgueil) ;
- certaines parcelles se réfèrent à la même séquence éco-géopédologique, mais sont situées dans des zones d'appellation différentes. Ceci permet de comparer l'influence respective de la sous-région et de la séquence ;
- certaines parcelles ne diffèrent que du point de vue d'un seul élément de leur séquence. Ceci permet d'apprécier l'influence - toutes choses égales par ailleurs - par exemple, de tel type de sous-sol dans telle situation particulière.

Naturellement, compte tenu de tous ces critères, il n'a pas été possible de se référer à un dispositif expérimental classique. Le choix des parcelles a été effectué de façon empirique, pour réaliser un compromis entre des exigences très diverses.

Outre sa description éco-géopédologique, chaque parcelle donne lieu à un nombre important de mesures qui décrivent :

- la végétation de la vigne ;
- la composition du raisin obtenu ;

---

(1) I.N.R.A. Station d'agronomie, Angers.

(2) I.N.R.A. Station d'oenologie, Angers.

(3) in Etude de l'influence du milieu sur la qualité et la typicité du vin - L'essai terroir. Publication interne - Centre de recherches I.N.R.A. Angers.

- la composition du vin obtenu ;
- la qualité du vin un an après la mise en bouteille.

Compte tenu de l'objectif du présent travail qui vise à présenter l'application d'une méthodologie, nous nous limiterons à l'étude des données concernant un seul point, en l'occurrence le quatrième : la qualité du vin.

## 1. LES DONNEES ETUDIEES ET LES OBJECTIFS DE LA RECHERCHE

Pour appréhender la qualité des vins obtenus, ces derniers ont été dégustés. Il ne convient pas ici de décrire dans le détail la procédure employée (1). Pour illustrer l'aspect méthodologique de cette application, il suffit de savoir que :

- 19 vins sont étudiés : 17 proviennent des parcelles choisies pour la recherche et 2 correspondent à un même vin dit "témoin", (il provient d'une parcelle expérimentale bien connue et suivie depuis longtemps) qui a été proposé deux fois au jury, l'une au début et l'autre à la fin de la dégustation ;
- chacun des 19 vins a été noté par chacun des 24 dégustateurs ;
- l'appréciation d'un vin par un dégustateur s'effectue au moyen d'une fiche de dégustation qui comporte 22 variables qualitatives dont les modalités peuvent être ordonnées (voir §4 ). Nous considérerons ces variables comme des notes.

Ces données brutes peuvent être rangées dans un tableau à trois dimensions : les 19 vins, les 24 dégustateurs, les 22 variables. A partir de ce tableau brut, nous en avons constitué un deuxième en agrégeant les 24 dégustateurs. Plus précisément, ce deuxième tableau croise les 19 vins et les 22 variables : son terme général  $x(i,k)$  est la moyenne des notes mises par les 24 dégustateurs au vin  $i$  du point de vue de la variable  $k$ .

En outre, les variables peuvent être regroupées en trois ensembles qui correspondent aux trois sens mis en jeu dans de telles dégustations. Soit :

- la vision - intensité plus ou moins forte de la couleur, nuance plus ou moins violette...
- l'olfaction - intensité plus ou moins forte du bouquet apprécié par voie directe (=à partir du vin contenu dans le verre) ou voie dite "retronasale" (=à partir du vin contenu dans la bouche) ; aspect plus ou moins fruité du bouquet...

---

(1) Le lecteur intéressé se reportera à : Recherche à propos d'une méthodologie d'analyse sensorielle adaptée à la caractérisation de vins rouges issus de terroirs différents. (ASSELIN, MORLAT, LEON, ROBICHET, REMOUE, SALETTE).

- la gustation - appréciation de l'acidité - appréciation de l'astringence...

L'une des variables ne se réfère à aucun sens particulier. Il s'agit de l'appréciation de la typicité du vin que nous introduisons en tant que variable supplémentaire.

En résumé, le tableau analysé possède la structure suivante :

		21 variables dépendant de												typicité				
		la vision					l'olfaction					la gustation						
		1	5	1			k					9	1			7	1	
vins	1																	
	i						$x_{ik}$											
	19																	

$x_{ik}$  : moyenne des notes attribuées par les 24 dégustateurs au vin  $i$  concernant la variable  $k$ .

#### Allure générale du tableau de données

L'objectif de l'analyse de ce tableau est la caractérisation des vins rouges étudiés. Naturellement, pour l'agronome ou l'oenologue, cette caractérisation n'est qu'une étape : il convient ensuite de relier ces résultats aux données éco-géopédologiques disponibles sur les parcelles d'où viennent les vins. Toutefois, outre qu'il fait intervenir des données extérieures au tableau, cet aspect du dépouillement des données est spécifiquement agronomique et ne comporte pas de particularité méthodologique : nous n'en donnerons que quelques exemples, limitant l'interprétation aux seules données du tableau.

Plus précisément, la caractérisation des vins en présence doit permettre de répondre à des questions que l'on peut regrouper dans les thèmes suivants.

.../...

### Définition et étude du compromis

Quels sont les vins qui, globalement (c'est-à-dire du point de vue de l'ensemble des variables) se ressemblent (c'est-à-dire ont été jugés de la même manière) ?

Quels sont ceux qui diffèrent ?

Peut-on réaliser une typologie de ces vins ?

Naturellement, la locution "du point de vue de l'ensemble des variables" implique que chacun des groupes de variables joue a priori le même rôle. Nous avons, dans la présentation méthodologique [§3.3], abordé à plusieurs reprises ce point qui constitue une différence essentielle entre la méthode que nous proposons et une A.C.P. usuelle du tableau complet.

### Analyse des liaisons entre variables

Quelles sont les variables qui sont liées entre elles ? (à l'intérieur d'un groupe ou entre 2 groupes).

Quelles sont celles qui s'opposent ?

Existe-t-il des variables ou des combinaisons linéaires de variables à l'intérieur de chaque groupe qui

- induisent des structures très proches sur les vins ;
- tout en respectant le plus possible la structure induite par chaque groupe.

(Rappelons que deux structures sur les vins associées à deux sens se ressemblent si deux vins proches du point de vue d'un sens ont été également perçus comme proches à l'aide de l'autre sens).

Est-il possible ainsi d'établir une correspondance entre la robe (l'aspect usuel), le nez (l'odeur) et le corps (goût) de ces vins ? (Ce dernier point de vue revêt une grande importance pratique puisque le consommateur ne peut généralement juger que de l'aspect visuel du vin avant de l'acheter).

### Comparaison globale des sous-tableaux

Les trois sens mis en jeu lors de la dégustation fournissent-ils globalement la même image des vins ? (c'est-à-dire induisent-ils la même structure sur l'ensemble des vins ?).

.../...



Quels sont les deux sens qui se ressemblent le plus ? Compte tenu du faible nombre de sens mis en jeu, cette question équivaut à réaliser une typologie des sens.

#### Comparaison des structures induites par les groupes de variables

On aborde ici de façon plus détaillée les préoccupations du point précédent.

Si globalement, les structures induites par chacun des groupes de variables se ressemblent (dans le cas contraire, il n'est pas utile de poursuivre l'analyse), qu'en est-il exactement pour chaque vin vu par chaque sens ? Par exemple, tous les vins ont-ils une robe qui correspond à leur nez et à leur corps ? Existe-t-il des exceptions ?

Compte tenu de l'objectif strictement méthodologique du présent travail, nous nous contenterons de répondre à ces questions, mettant en évidence les traits généraux du tableau de données, et indiquant au passage quelques cas particuliers. Naturellement, à ce stade, l'analyse des résultats n'est pas terminée, mais elle est alors du ressort de l'agronome qui, seul, pourra, en fonction de son expérience (extérieure aux données analysées), présumer une relation de cause à effet entre tel facteur et tel phénomène.

.../...

## 2. LA PONDERATION DES GROUPES

Avant de réaliser l'analyse du tableau de données, le programme effectue les A.C.P. partielles de chacun des groupes. Cette étape préliminaire a pour objet de calculer les valeurs propres qui servent à établir la pondération des groupes. (Rappelons que nous avons noté  $\alpha_j = \frac{1}{\lambda_j}$  la pondération du groupe  $j$  en notant  $\lambda_j$  la première valeur propre de l'A.C.P. partielle du groupe  $j$ ).

Les résultats de ces A.C.P. partielles sont les suivants :

Groupe (j)	Nombre de variables ( $K_j$ )	3 premières valeur propre	Pourcentage d'inertie	Pondération $\alpha_j = 1/\lambda_j$
version	5	3,65 0,93 0,36	72,9 18,5 7,3	0.273
olfaction	9	5,61 1,41 0,99	62,3 15,7 11,0	0.178
gustation	7	5,31 0,94 0,25	75,8 13,4 3,6	0.188

### Résultats des A.C.P. partielles et pondérations induites

Ce tableau appelle plusieurs remarques :

- la structure de chaque groupe est caractérisée par un facteur prépondérant ;
- les pondérations obtenues diffèrent de celles que l'on obtiendrait en tenant compte exclusivement du nombre de variables ( $1/K_j$ ). Ainsi, la pondération affectée au groupe 2 est à peine plus faible que celle affectée au groupe 3 : le groupe 2 possède plus de variables que le groupe 3, mais son premier axe est moins prépondérant.

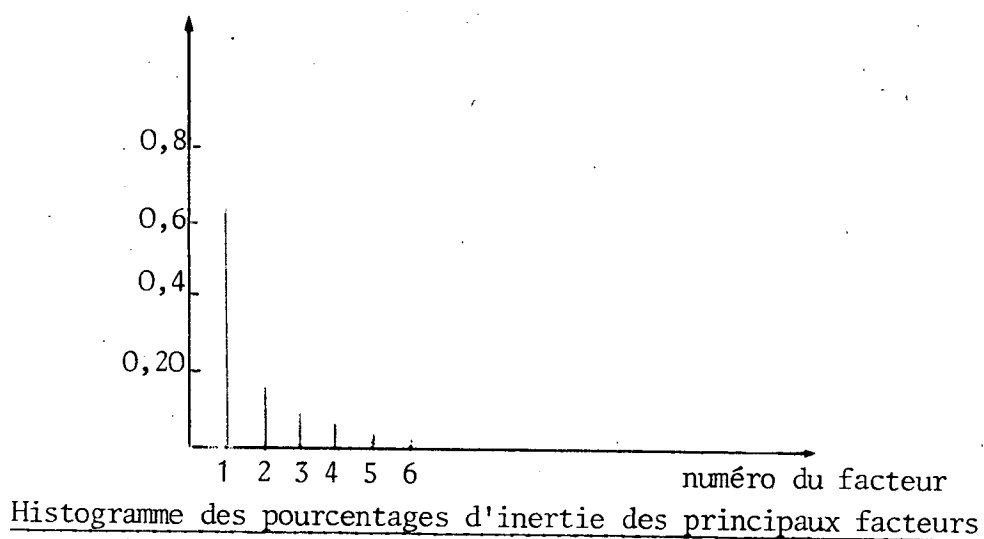
.../...

### 3. LES RESULTATS

#### 3.1 Interprétation générale des facteurs

Elle est réalisée comme dans une A.C.P. classique dans laquelle les variables sont pondérées.

Le premier facteur est largement prépondérant comme le montre l'histogramme ci-dessous.

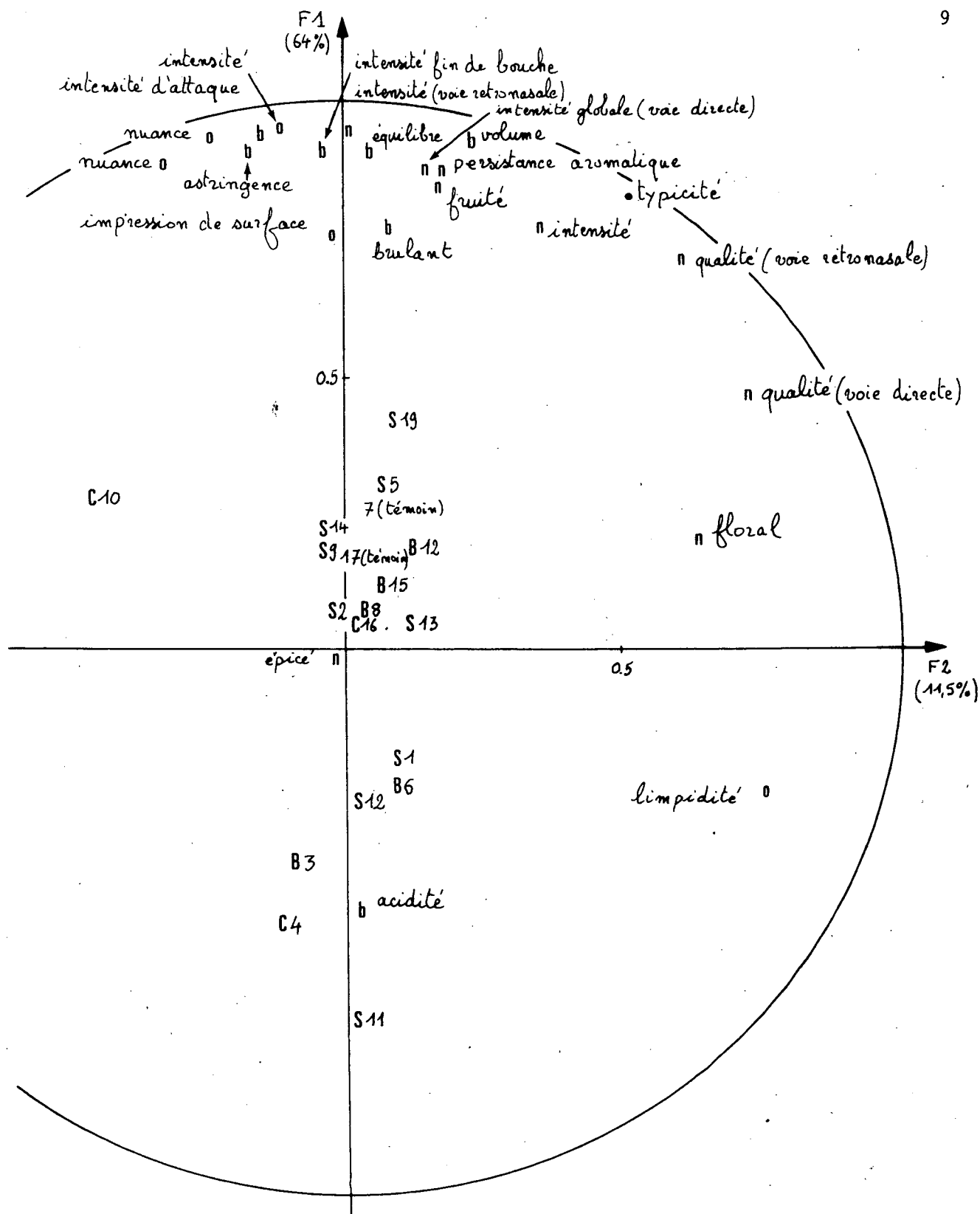


Nous limiterons l'interprétation au premier plan factoriel (graphique 1).

#### Le premier facteur

La plupart des variables sont fortement corrélées positivement avec ce facteur. Seules font exception la limpidité, l'aspect floral ou épicé du bouquet, la qualité des arômes appréciée par voie directe et l'acidité. On appellera ce premier facteur "puissance du vin", car la puissance apparaît comme le dénominateur commun des variables qui lui sont très corrélées. On retrouve ici un facteur qui est classiquement considéré comme essentiel, en général, dans l'appréciation des vins : n'oublions pas cependant que les vins proposés ici sont très homogènes (même cépage, même millésime, même vinification). Remarquons enfin que, au moins pour ces vins, le facteur puissance est doté de valence : le meilleur vin est ici le plus puissant.

.../...



Graphique 1 : Caractérisation de vins rouges du Val-de-Loire : représentation des variables et des individus moyens.

Symboles utilisés :

Pour les variables  
 o=oeil  
 n=nez  
 b=bouche

Pour les individus  
 S=Saumur  
 C=Chinon  
 B=Bourgueil

A ce propos, on peut noter que la typicité introduite en tant que variable supplémentaire est fortement corrélée positivement avec cet axe. On en déduira que, pour les dégustateurs, ce sont les meilleurs vins qui sont perçus comme les plus typiques, et non pas les vins moyens. L'adjectif "typique" est ici utilisé dans son sens premier : "ce qui constitue un modèle idéal". (cf. Petit Robert).

La représentation compromise fournie par cet axe est un outil précieux pour l'agronome puisqu'il dispose d'une échelle de valeur des vins qu'il est intéressant de mettre en relation avec des données éco-géopédologiques extérieures au tableau. Nous n'entrerons pas ici dans ces détails, limitant la description du nuage moyen à quelques faits.

a) Le vin témoin placé en fin de dégustation a été perçu comme globalement moins puissant que le même vin placé en début. Sans aucun doute, il s'agit ici d'un effet de lassitude.

b) Les vins appartenant à une même sous-région (S=Saumur, C=Chinon, B=Bourgueil) sont très dispersés. L'influence de la séquence éco-géopédologique est ici beaucoup plus importante que celle de la sous-région. Rappelons que ce résultat est classique, mais en contradiction avec le système des appellations (qui, dans cette région de France, est lié à la sous-région).

c) Les parcelles, de séquences éco-géopédologiques différentes, dont sont issus les vins 11 et 5 ont fourni respectivement des rendements de 67 et 103 hectolitres/ha. Or, le vin 11 est perçu comme le plus mauvais et le 5 comme l'un des meilleurs. L'idée classique selon laquelle le rendement s'oppose à la qualité est, pour le moins, à nuancer.

d) En revanche, les vins 15 et 6 sont issus d'un même terroir, mais ont donné lieu à des rendements différents, respectivement 109 et 143 hectolitres/ha. Ici, il semble que le fort rendement de la parcelle 6 ait nui à la qualité de son vin.

Ces deux derniers exemples montrent que l'opposition quantité-qualité n'existe qu'à terroir identique. Rappelons que cette idée apparemment simple,

.../...

n'est peut-être pas si triviale puisqu'elle va à l'encontre de la législation qui impose des normes de rendements par appellation (donc, dans notre cas, par région) et non par terroir.

### Le deuxième facteur

Il oppose essentiellement le vin n° 10 (celui-ci contribue à 67 % de l'inertie de l'axe) aux autres. Les liaisons entre variables exprimées par ce second facteur sont dues presque exclusivement à ce vin.

Plus précisément, ce vin possède une couleur très intense qui l'a fait considérer comme non limpide par 8 dégustateurs sur 24. Or, les autres vins ont été jugés limpides par l'ensemble des dégustateurs. En outre, ce vin a été assez mal perçu au niveau du nez, certains dégustateurs lui ayant trouvé, par voie directe, un défaut. Cette conjonction, due vraisemblablement à un accident de vinification, explique le deuxième axe. (Pour confirmation, une deuxième analyse, qui n'incluait pas le vin 10, a été réalisée : ce deuxième facteur n'y apparaît pas).

### 3.2 Comparaison globale des groupes de variables

Pour comparer les groupes de variables, on dispose de plusieurs indices basés sur l'analyse précédente. Il s'agit essentiellement des contributions des groupes de variables. Elles sont résumées dans le tableau suivant :

<u>Groupe</u>	<u>Facteur 1</u>	<u>Facteur 2</u>
vision	0.894	0.201
olfaction	0.845	0.172
gustation	0.972	0.024

### Contributions des 3 groupes aux 2 premiers facteurs

Ces contributions possèdent plusieurs significations.

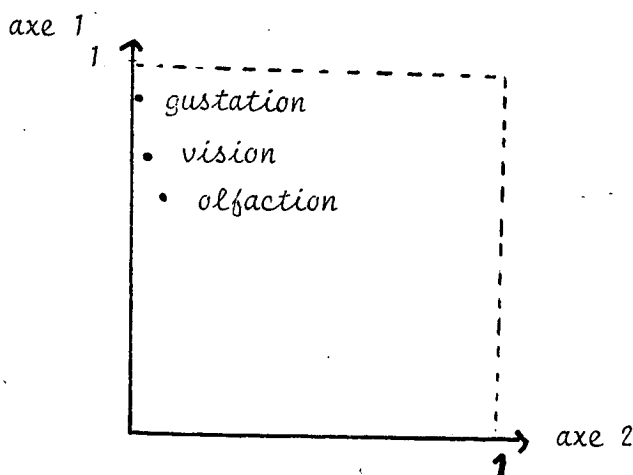
a) Elles montrent l'importance relative de chacun des 3 groupes dans la détermination des facteurs. (De ce point de vue, elles apparaissent comme la

.../...

somme des contributions des variables du groupe). Ici, les trois contributions sont à peu près les mêmes pour le premier facteur. Par contre, en ce qui concerne le deuxième facteur, la contribution du groupe gustation est très inférieure aux autres. Aucune des variables de ce groupe n'est corrélée à l'axe. (Nous avons vu au paragraphe précédent que le vin 10, principal responsable de cet axe, ne s'oppose aux autres que du point de vue des deux autres sens).

b) Ces contributions expriment la liaison entre le groupe de variables et le facteur. Rappelons que la valeur maximum de cette liaison est 1 puisque la pondération choisie rend égale à 1 l'inertie maximum de la projection d'un groupe de variables (nuage  $N_K^j$  dans  $R^I$ ) dans une direction donnée. Ici, seul le premier facteur est très lié aux trois groupes de variables. Le second facteur est légèrement lié aux groupes "vision" et "olfaction", mais pas du tout au groupe "gustation".

c) Ces contributions sont les coordonnées des points représentant les groupes dans  $R^{I^2}$  sur les axes associés aux facteurs de l'A.C.P.. Elles conduisent au graphique suivant :



Représentation des groupes de variables dans  $R^{I^2}$

Ces trois points sont bien représentés sur le 1er axe et, a fortiori, sur le plan, comme l'indique le tableau ci-après.

.../...

<u>Groupe</u>	<u>Facteur 1</u>	<u>Facteur 2</u>
vision	0.744	0.037
olfaction	0.650	0.073
gustation	0.913	0.000

### Qualité de représentation des groupes de variables dans $R^{I^2}$

Il est donc possible de juger de la proximité de ces groupes par la proximité de leur projection sur ce plan. Ainsi, on peut dire que, globalement, les 3 groupes sont très proches et induisent des structures analogues sur les vins. Toutefois,

- du point de vue du premier axe, le groupe "vision" est intermédiaire entre les deux autres ;
- du point de vue du deuxième axe, les groupes "vision" et "olfaction" sont identiques.

Naturellement, le premier facteur étant prépondérant, l'agronome retiendra surtout la première affirmation.

Remarquons que les lignes pointillées marquant les abscisses et ordonnées de valeur 1 ne sont pas analogues au cercle des corrélations de  $R^I$ . Elles rappellent simplement qu'aucune coordonnée ne peut dépasser la valeur de 1, ce qui est encore une conséquence de la pondération choisie. En revanche, un point dont une coordonnée vaut 1 n'est pas obligatoirement parfaitement représenté. (Les vecteurs représentant les groupes ne sont pas normés).

d) Le graphique précédent peut être interprété en terme de modèle INDSCAL, de la façon suivante :

- les axes correspondant aux facteurs communs ;
- les coordonnées sont les poids. Appliqués à ces données, ces poids correspondent à l'influence des facteurs dans l'appréciation des vins par les trois sens.

Ici, le poids du premier facteur est important et sensiblement du même ordre pour les trois sens. Remarquons toutefois que c'est pour la gustation

.../...



que ce poids est le plus grand. En outre, la qualité de représentation du groupe "gustation" par ce facteur est très bonne (0,913) : ce facteur résume bien à lui seul l'ensemble des variables de ce groupe. Ce phénomène est certainement à relier avec le caractère fruste de la "gustation" comparé aux deux autres sens. En revanche, cette qualité de représentation est moins bonne pour les deux autres groupes : des différences entre les vins, indépendantes de sa puissance, sont ressenties par l'oeil et le nez.

### 3.3 Relation entre l'analyse globale et les analyses partielles

Les composantes principales issues des analyses séparées des sous-tableaux constituent des nouvelles variables qu'il est possible de projeter en supplémentaire sur le plan factoriel. Rappelons, en outre, qu'en fait, l'analyse globale peut être réalisée uniquement avec ces composantes principales (pondérées par leur inertie), à condition de disposer de toutes. Il est donc possible de parler de contribution de ces composantes principales, même si techniquement, elles n'apparaissent, dans la version actuelle du programme, comme des variables supplémentaires.

Les coordonnées et qualité de représentation (carrés des coordonnées) de ces composantes principales sont résumées dans le tableau suivant :

	<u>Axe 1</u>		<u>Axe 2</u>	
	Coordonnée	Qualité	Coordonnée	Qualité
Vision F1	0,939	0,883	-0,310	0,096
F2	0,203	0,041	0,639	0,409
Olfaction F1	0,905	0,819	0,382	0,146
F2	-0,313	0,098	0,666	0,443
Gustation F1	0,985	0,972	-0,030	0,000
F2	0,013	0,000	-0,065	0,004

### Aides à l'interprétation des axes des analyses partielles

.../...

Le premier facteur du nuage moyen est très corrélé aux premiers facteurs de chacun des trois groupes. Ces premiers facteurs partiels représentent donc, chacun de son point de vue, la puissance des vins. Ceci est confirmé par l'étude de ces A.C.P. que nous n'avons pas reproduites afin de ne pas alourdir cette présentation. Le fait que ce soit le premier facteur associé à la gustation qui est le mieux représenté n'est sans doute pas dû au hasard. C'est dans la bouche que s'exprime le plus clairement la notion de puissance. Rappelons que c'est le groupe "gustation" qui avait la plus forte contribution (Tableau p.10).

En revanche, seuls les deuxièmes facteurs relatifs à la vision et à l'olfaction sont corrélés au deuxième facteur de l'analyse globale.

Ces résultats sont bien sûr liés à ceux du paragraphe précédent. Ils apportent une bonne illustration du principe qui a souvent servi de fil directeur dans la construction de la méthode : exhiber des facteurs communs aux groupes qui représentent bien les groupes. Ce paragraphe précise que les structures communes mises en évidence dans l'analyse globale correspondent à des structures importantes dans chacun des groupes.

### 3.4 Représentation simultanée des vins vus par les trois sens

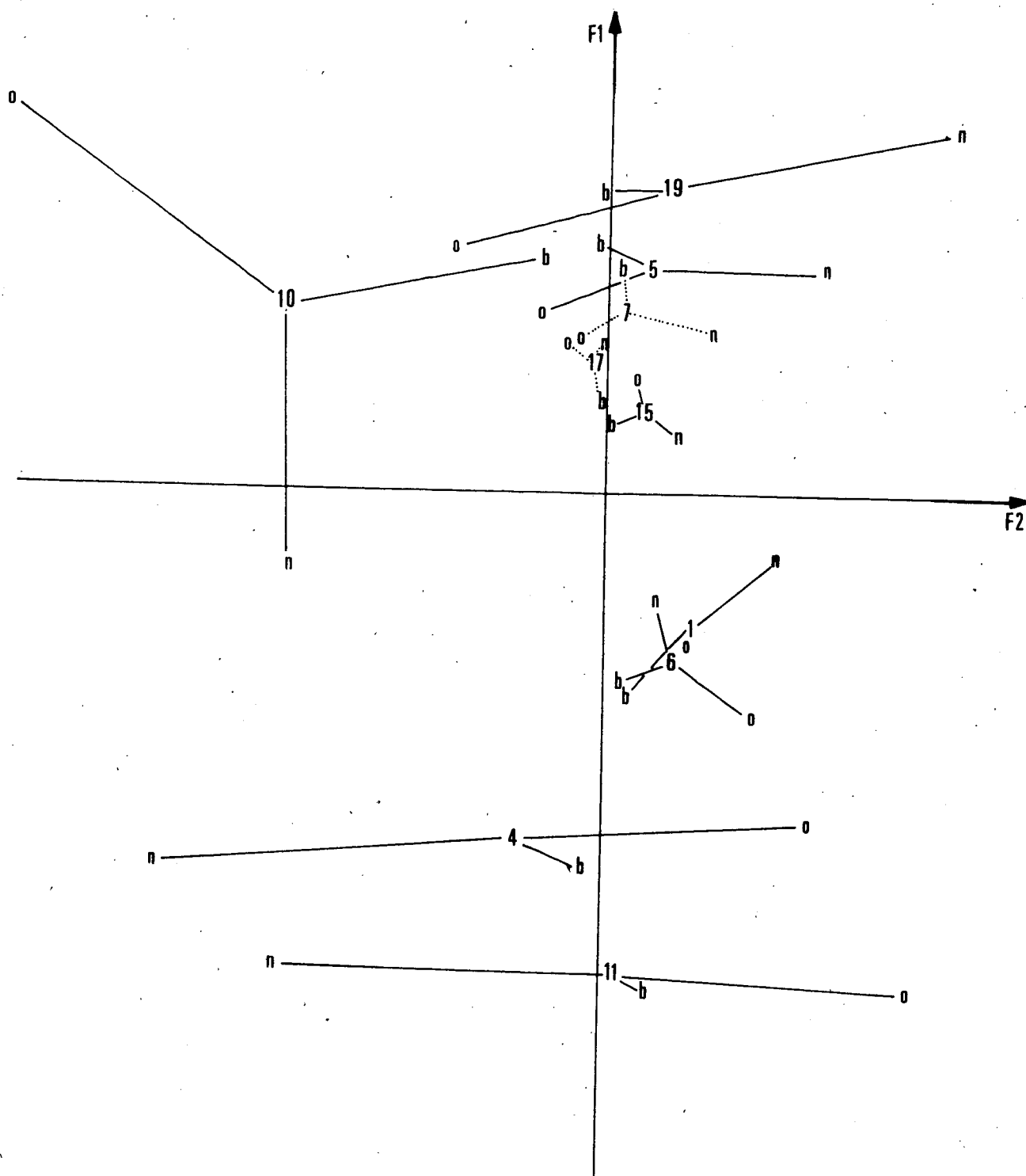
Rappelons que dans cette représentation, chaque vin figure quatre fois : trois fois en tant que vin perçu au moyen de l'un des sens, et une fois en tant que vin perçu globalement. Pour chaque vin, ce dernier point figure au centre de gravité des trois premiers.

#### Premier facteur (voir graphique 2)

Les quatre points représentant le même vin sont généralement proches entre eux. Ce fait, qui peut être aisément apprécié par simple consultation visuelle du plan factoriel peut aussi s'exprimer au travers d'un indice. En effet, en appelant :

- inertie totale, l'inertie des 3 x 19 points représentant les vins appréciés à l'aide d'un seul sens ;

.../...



Graphique 2 : Caractérisation de vins rouges du Val de Loire : représentation simultanée des vins vus par chacun des groupes de variables.

Le numéro du vin figure au point moyen. Il est relié à ses points homologues o(oeil), n(nez), et b(bouche). Par souci de clarté, seuls les vins extrêmes ou donnant lieu à un commentaire dans le texte ont été représentés.

- inertie inter, l'inertie de leur 19 centres de gravité (vins appréciés à l'aide des 3 sens).

Le rapport inertie inter/inertie totale exprime globalement la proximité des points représentant le même vin. Pour le premier facteur, ce coefficient vaut 0,914.

Ainsi, les structures induites sur les vins par les trois sens sont analogues. On retrouve sous une autre forme un résultat déjà plusieurs fois énoncé. Nous pouvons dire ici, par exemple, que le vin 19 a été considéré comme très puissant du point de vue de chacun des sens ; à l'opposé, le vin 11 a été jugé comme peu puissant également de tous les points de vue.

Comme souvent en analyse factorielle, ce sont les exceptions à la règle générale qui fournissent des éléments intéressants dans l'interprétation. Ici, ils constituent même le principal intérêt de la représentation simultanée. Nous en mettrons quatre en évidence.

a) Le vin 10 a été considéré comme très puissant (du point de vue de l'aspect visuel), et moins que moyen, du point de vue de l'olfaction.

b) Le vin 1 est un vin moyen du point de vue de l'olfaction, mais faible du point de vue de la gustation. Il s'agit d'un vin assez aromatique, très décavant en bouche.

c) Nous avons déjà noté, dans l'étude du compromis, que le vin témoin avait été perçu comme plus puissant lorsqu'il était servi en début de dégustation qu'en fin de dégustation. La raison évoquée était la lassitude des dégustateurs. La représentation simultanée nous permet de préciser que cette lassitude ne s'exprime pas au niveau de la vision ou de l'olfaction, mais uniquement, et de manière nette, au niveau de la gustation. Ce résultat n'est pas étonnant pour la gustation : les vins goûtés sont de jeunes vins issus du cépage cabernet, donc assez astringents. En revanche, l'olfaction est un sens qui est connu pour s'émousser assez vite (lorsqu'il stationne dans un local imprégné d'une odeur, un individu ne perçoit rapidement plus cette odeur).

d) On peut reprendre la comparaison abordée au niveau de l'étude du nuage moyen entre les vins 6 et 15 issus d'une même séquence éco-géopédologique,

.../....

situés dans une même région, mais dont les rendements diffèrent (143 hectolitres/ha pour le vin 6 ; 109 hectolitres/ha pour le vin 15). La baisse de qualité attribuée à la différence de rendement porte essentiellement sur l'aspect visuel, un peu moins sur l'aspect gustatif ; c'est au niveau de l'aspect olfactif qu'elle est la moins importante.

On peut aussi chercher à tester globalement la qualité de représentation des nuages partiels ( $N_K^j$ ) comprenant l'ensemble des vins jugés selon un seul sens. Nous avons décrit (§ 3.6 1-2) deux indices possibles, qui s'expriment tous deux comme des rapports (inertie projetée/inertie totale). Le premier se réfère à la projection effectivement réalisée dans  $R^K$ , l'autre à la restriction de cette projection dans  $R_j^K$ .

Calculés à partir de nos données, ces indices sont résumés dans le tableau suivant :

	Qualité dans $R^K$	Qualité dans $R_j^K$
vision	0.238	.723
olfaction	0.189	.607
gustation	0.271	.758

Le premier indicateur fournit une idée très pessimiste de la qualité de représentation.

Il n'en est pas de même pour le second, surtout si on le compare aux trois premiers pourcentages d'inertie des analyses partielles (.729 ; .623 ; .758). De cette comparaison, il ressort que les représentations des nuages partiels sont d'une qualité très proche de l'optimum si on se limite à un seul facteur.

Remarquons enfin que le second indicateur n'est surtout interprétable qu'à propos du premier axe (en comparaison avec le plus grand moment d'inertie du nuage associé) ; en particulier, à la différence du premier, cet indicateur ne s'additionne pas d'un axe à l'autre.

... /...

### Deuxième facteur

La situation est très différente de celle du premier facteur. Les points représentant le même vin sont généralement éloignés. Cette constatation purement visuelle est étayée par la valeur de l'indice (inertie inter/inertie totale) qui vaut ici 0,288.

Nous avons déjà interprété ce facteur comme opposant le vin 10 aux autres. La représentation simultanée nous indique que cette opposition est essentiellement due à l'aspect visuel de ce vin et, à un moindre degré, à son aspect olfactif.

.../...



OS 12	Impression de surface	<div>0 1 faible 2 moyenne 3 forte</div>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											</
-------	-----------------------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----



	OINT	OLIM	ONVA	NOIT	NOQA	NAIN	NAPA	NAQA	BIAT	BIFT	TYPE	OSUR	ONUN	NOIN	NOQF	NOQL	NOQE	BACI	BAST	BALA	BEQU	BAGE
1	1.94	0.96	1.92	1.75	1.41	1.54	6.67	1.65	1.67	1.54	1.96	2.00	2.44	1.87	1.37	1.33	1.04	2.33	2.21	2.29	1.92	2.71
2	2.27	0.83	2.12	2.00	1.73	2.00	8.42	1.75	1.96	1.87	2.21	2.25	3.00	1.96	1.79	1.21	0.83	2.12	2.29	2.29	2.12	3.37
3	1.85	1.00	1.87	1.42	1.08	1.54	6.33	0.92	1.67	1.46	1.42	1.96	2.44	1.71	1.12	0.92	1.25	2.67	2.29	2.37	1.50	2.12
4	1.42	1.00	1.79	1.50	1.04	1.42	6.75	1.12	1.54	1.71	1.44	1.50	1.83	1.54	0.96	0.67	0.87	2.46	2.17	1.96	1.62	1.37
5	2.81	1.00	2.33	2.04	1.75	2.12	9.58	1.83	2.33	2.25	2.50	2.67	4.23	1.94	1.67	1.17	1.04	2.04	2.79	2.50	2.37	4.33
6	1.83	1.00	1.96	1.71	1.41	1.65	7.62	1.58	1.83	1.69	2.00	1.62	2.00	1.65	1.17	1.08	0.71	2.71	2.12	2.50	1.92	2.54
7	2.79	1.00	2.17	2.12	1.54	1.96	8.75	1.83	2.25	2.29	2.29	2.71	4.21	2.00	1.58	1.00	0.96	2.21	2.83	2.75	2.21	4.08
8	2.58	1.00	2.02	1.98	1.62	1.87	7.54	1.82	2.04	1.79	1.98	2.54	3.62	1.85	1.55	0.80	0.79	2.33	2.83	2.50	2.12	3.54
9	2.75	0.96	2.25	1.87	1.60	2.04	8.42	1.75	2.12	2.21	2.25	2.54	4.08	1.83	1.62	0.92	1.12	2.29	2.67	2.58	2.33	3.46
10	2.96	0.67	2.62	1.47	1.15	2.08	7.62	1.21	2.50	2.17	1.62	2.79	4.98	1.67	1.50	0.67	0.43	2.17	3.08	2.75	2.21	3.33
11	1.00	1.00	1.54	1.30	1.50	1.13	5.17	1.25	1.30	1.33	1.30	1.09	1.22	1.34	0.98	0.78	0.90	2.30	1.46	1.92	1.63	1.75
12	1.71	1.00	1.75	1.60	1.49	1.63	7.09	1.40	1.75	1.79	1.79	1.87	2.25	1.73	1.14	0.75	0.95	2.46	2.00	2.46	1.71	2.96
13	2.57	1.00	2.12	1.75	1.85	1.87	7.12	1.90	2.04	1.87	2.25	2.25	3.06	1.96	1.35	1.23	0.74	2.00	2.54	2.50	2.04	3.71
14	2.96	1.00	2.37	2.04	1.73	2.00	8.46	1.77	2.04	2.29	2.33	2.71	4.27	1.79	1.25	0.77	1.06	1.96	2.67	2.58	2.29	3.71
15	2.27	1.00	2.06	1.90	1.75	1.96	7.71	1.75	2.17	1.96	2.33	4.12	3.17	1.87	1.48	0.95	1.07	2.50	2.58	2.67	2.12	5.07
16	2.37	1.00	2.02	2.08	1.56	1.98	7.58	1.54	2.04	2.04	2.21	2.25	3.33	1.87	1.42	0.96	1.12	2.21	2.77	2.87	2.12	3.33
17	2.87	1.00	2.21	2.17	1.58	2.12	8.21	1.62	2.17	2.08	2.33	2.67	4.04	2.00	1.62	0.79	0.96	2.50	2.71	2.58	2.04	3.92
18	2.46	1.00	2.08	1.87	1.85	2.08	8.75	1.98	2.21	2.21	2.42	2.42	3.54	1.79	1.71	1.21	0.96	2.29	2.73	3.08	2.00	3.62
19	2.92	0.96	2.37	2.17	2.08	2.33	9.17	2.17	2.33	2.46	2.62	2.79	4.58	2.08	1.92	0.96	0.79	2.29	2.96	2.83	2.29	4.02

TABLEAU DES DONNEES

## 5. QUELQUES REMARQUES SUR LE PROGRAMME

La version actuelle (juin 1982) du programme est une version de recherche tout à fait provisoire. Ni le temps machine, ni la place mémoire n'ont été économisés. Dans son élaboration, le souci a surtout été de suivre pas à pas la description de la méthode, c'est-à-dire que ce programme n'est pas encore véritablement diffusé, sauf auprès de quelques chercheurs.

En revanche, nous nous sommes efforcés de n'utiliser que des instructions FORTRAN 4 standard. Quelques rares exceptions toutefois existent en FORTRAN 77 dues au MINI 6 (mod 600) sur lequel nous avons travaillé. Elles sont signalées dans le source par un commentaire.

Néanmoins, il nous a paru utile de présenter, au moins sommairement, ce programme et de fournir une description du fichier paramètres et des sorties. Pour cela, nous utiliserons les données analysées dans la première partie de ce travail.

### 5.1 Description générale du programme

Le programme principal est réduit à quelques instructions. En particulier, il contient le dimensionnement d'un vecteur qui lui-même contient la quasi-totalité des tableaux utilisés dans le programme

Un premier module a pour objet de :

- lire les paramètres ;
- lire les données, permuter les variables, de façon à les ranger par groupes et réécrire ces données sur fichier temporaire.

Un second module appelle J+1 fois (J=nombre de groupes) successivement un programme d'A.C.P.. Il s'agit des J A.C.P. partielles qui portent sur chacun des J groupes de variables, puis de la dernière A.C.P. globale.

Le module d'A.C.P. utilisé a été remanié par rapport à une A.C.P. usuelle.

- . Elle permet l'introduction de poids de variables.
- . Elle présente 3 options : une version courte n'effectue que les calculs des A.C.P. partielles nécessaires pour l'A.C.P. globale ; une version normale correspond à une A.C.P. ordinaire ; une version spécifique concerne

.../...

l'A.C.P. globale : elle diffère de la précédente essentiellement par des sorties plus complètes, notamment incluant les indices globaux d'aides à l'interprétation.

## 5.2 Quelques caractéristiques du programme

- a) Possibilité d'attribuer des poids différents aux individus.
- b) Possibilité d'attribuer des poids différents aux variables à l'intérieur de chacun des groupes.
- c) 3 possibilités de pondération des groupes de variables
  - inverse du carré de la première valeur propre ;  
(recommandée) ;
  - inverse de l'effectif du groupe ;
  - pas de pondération.
- d) Possibilité d'individus supplémentaires.
- e) L'appartenance des variables à un groupe est repérée par un vecteur dont la  $k^{\text{ième}}$  coordonnée est le numéro du groupe auquel la  $k^{\text{ième}}$  variable appartient.
- f) Les variables supplémentaires constituent le dernier groupe.
- g) Les nombres d'axes des analyses partielles que l'on désire prendre en compte dans l'analyse globale est fixé par l'utilisateur pour chaque analyse.
- h) Les coordonnées sont stockées sur un fichier qui peut être sauvegardé.
- i) Les graphiques ont été empruntés aux programmes de YAGOLNITZER

19 VINS JUGES PAR 24 DEGUSTATEURS ; 21 VARIABLES EN 3 GROUPES  
19 21 3 0 0 10 7 10 11 1 2 1 1 1 0 0 2  
3 2 2 2  
OINTOLIMONUANOITNOQANAINNAPANAQABIAIBIFTUSURUNUNNOINNOQFNQQLNOQBACIBASTRALABEGU  
BAGE  
1 1 1 2 2 2 2 3 3 1 1 2 2 2 3 3 3 3  
1236 4221  
(A2,10F5.2,5X,11F5.2)

- Titre de l'analyse
- Paramètres généraux
- Noms des variables
- Numéro des groupes auxquels appartiennent les variables
- Commande de graphique
- Format des données

FICHIER DE PARAMETRE



LES 5 VARIABLES ACTIVES ETUDIEES SONT :

## STATISTIQUES SUR LES VALEURS PROPRES

NUM	VAL PROPRE	POURCENT	CUMUL	VARIAISON	HISTOGRAMME DES VALEURS PROPRES DE LA MATRICE
1	3.6464541	72.929	72.929	*****	*****
2	0.92696863	18.539	91.468	*****	*****
3	0.36274582	7.255	98.723	*****	*****
4	0.04739743	0.948	99.670	*****	*****
5	0.01647997	0.330	100.000	*****	*****

# 19 VINS JUGES PAR 24 DEGUSTATEURS ; 21 VARIABLES EN 3 GROUPES ANALYSE DU BLOC DEUX

LES 9 VARIABLES ACTIVES ETUDIEES SONT :

## STATISTIQUES SUR LES VALEURS PROPRES

NUM	VAL PROPRE	POURCENT	CUMUL	VARIAISON	HISTOGRAMME DES VALEURS PROPRES DE LA MATRICE
1	5.60916615	62.324	62.324	***	*****
2	1.40886021	15.654	77.978	46.670	*****
3	0.99131751	11.015	88.992	4.639	*****
4	0.37394953	4.155	93.147	6.860	*****
5	0.26257980	2.918	96.065	1.237	*****
6	0.16822153	1.869	97.934	1.048	*****
7	0.07803251	0.867	98.801	1.002	*****
8	0.07252938	0.806	99.607	0.061	*****
9	0.05593317	0.393	100.000	0.413	*****

19 VINS JUGES PAR 24 DEGUSTATEURS ; 21 VARIABLES EN 3 GROUPES  
ANALYSE DU BLOC TROIS

LES 7 VARIABLES ACTIVES ETUDIEES SONT :

## STATISTIQUES SUR LES VALEURS PROPRES

NUM	VAL	PROPR	PORCENT	CURUL	IAVIATION	HISTOGRAMME DES VALEURS PROPRES DE LA MATRICE
1	5.30695343	75.413	75.813	62.368	*****!	*****!
2	0.94114327	13.445	89.257	9.870	*****!	*****!
3	0.25026131	3.575	92.833	0.644	*****!	*****!
4	0.20520329	2.931	95.764	0.776	*****!	*****!
5	0.15087372	2.155	97.919	0.767	*****!	*****!
6	0.09719640	1.389	99.308	0.696	*****!	*****!
7	0.04845550	0.692	100.000		*****!	*****!

VARIABLE	MOYENNE	ECART-TYPE
QINT	2.3226	0.5503
GLIM	0.9674	0.0803
UNIA	2.0826	0.2466
USUR	2.3553	0.6257
ONUN	3.2795	1.0083
ROIT	1.6600	0.2402
RODA	1.6063	0.2652
RAIG	1.8610	0.2869
WAPA	7.7347	1.0452
WANA	1.6232	0.3090
NOIN	1.8132	0.1741
WONF	1.4337	0.2630
NOOL	0.9584	0.1950
NORE	0.9468	0.1417
RIAT	1.9979	0.2961
RIFT	1.9479	0.3054
BACI	2.3074	0.2021
BAST	2.5179	0.3876
HALA	2.5253	0.2789
HEUO	2.0295	0.2487
BAGE	3.2600	0.8113

Sortie 3 : MOYENNE ET ECART TYPE DES VARIABLES

[illegible]



TABEAU DES DONNEES BRUTES

OBS/VAR	I	QINT	OLIM	ONUA	OSUR	ONUN	NOIT	NUGA	MAIN	NAPA	NAGA	NOIN	NOOF	NOQL	NOOE	BIAT	BIFT	BACI	HAST	BALA	BEWA
1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	7	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2
2	1	2	1	2	2	3	2	2	2	6	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2
3	1	2	1	2	2	2	1	1	2	8	1	2	1	1	1	2	1	3	2	2	2
4	1	1	1	2	2	2	2	1	1	7	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2
5	1	2	1	2	3	4	2	2	2	10	2	2	2	1	1	2	2	2	3	3	2
6	1	3	1	2	2	2	2	2	2	8	2	2	2	1	1	2	2	3	2	3	2
7	1	3	1	2	3	4	2	2	2	9	2	2	2	1	1	2	2	2	3	3	2
8	1	3	1	2	3	3	2	2	2	8	2	2	2	1	1	2	2	2	3	3	2
9	1	3	1	2	3	4	2	2	2	8	2	2	2	1	1	2	2	2	3	3	2
10	1	3	1	2	3	5	2	2	2	8	1	2	2	1	1	3	2	2	3	3	2
11	1	1	1	2	1	1	1	1	2	5	1	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2
12	1	2	1	2	2	2	2	1	2	7	1	2	1	1	1	2	2	2	3	2	2
13	1	2	1	2	2	3	2	2	2	8	2	2	1	1	1	2	2	2	3	3	2
14	1	3	1	2	3	4	2	2	2	8	2	2	1	1	1	2	2	2	3	3	2
15	1	2	1	2	2	3	2	2	2	8	2	2	1	1	1	2	2	2	3	3	2
16	1	2	1	2	2	3	2	2	2	8	2	2	1	1	1	2	2	2	3	3	2
17	1	3	1	2	3	4	2	2	2	9	2	2	2	1	1	2	2	2	3	3	2
18	1	2	1	2	2	4	2	2	2	9	2	2	2	1	1	2	2	2	3	3	2
19	1	3	1	2	3	5	2	2	2	9	2	2	2	1	1	2	2	2	3	3	2

OBS/VAR	I	BAGE
1	1	3
2	1	3
3	1	2
4	1	1
5	1	4
6	1	3
7	1	4
8	1	4
9	1	3
10	1	3
11	1	2
12	1	3
13	1	4
14	1	4
15	1	4
16	1	3
17	1	4
18	1	4
19	1	4

STATISTIQUES SUR LES VALEURS PROPRES				HISTOGRAMME DES VALEURS PROPRES DE LA MATRICE			
NUM	VAL PROPRE	POURCENT	CUMUL	VARIATION	!	!	*****!
1	2.71420956	63.202	63.202	*****	!	!	*****!
2	0.51173085	11.916	75.117	51.286	!	!	*****
3	0.30941057	7.205	82.322	4.711	!	!	*****
4	0.17036152	3.967	86.289	3.238	!	!	*****
5	0.15972883	3.719	90.008	0.248	!	!	*****
6	0.10617083	2.472	92.481	1.247	!	!	*****
7	0.08434039	1.964	94.445	0.508	!	!	*****
8	0.06090146	1.418	95.863	0.546	!	!	*****
9	0.05251397	1.223	97.086	0.195	!	!	*****
10	0.03846926	0.896	97.981	0.327	!	!	*****
11	0.02841870	0.662	98.643	0.234	!	!	*****
12	0.02163317	0.504	99.147	0.158	!	!	*****
13	0.01550949	0.361	99.508	0.143	!	!	*****
14	0.00812003	0.189	99.697	0.172	!	!	*****
15	0.00706800	0.165	99.862	0.024	!	!	*****
16	0.00368163	0.086	99.947	0.079	!	!	*****
17	0.00175782	0.041	99.988	0.045	!	!	*****
18	0.00050084	0.012	100.000	0.029	!	!	*****
19	0.00000532	0.000	100.000	0.012	!	!	*****
20	0.00000172	0.000	100.000	0.000	!	!	*****
21	0.000000126	0.000	100.000	0.000	!	!	*****

Valeur propre de l'analyse du tableau entier

ENSEMBLE DES AXES

GR	1	1R	1RK	ORI	ORI2
1	1	319	479	882	794
2	1	373	441	791	741
3	1	307	299	800	916

1000

AXE 1 AXE 2 AXE 3

GR	1CTR	1RK	ORI	ORI2	1CTR	1RK	ORI	ORI2
1	1	1894	238	652	744	1201	174	147
2	1	1846	169	527	650	1285	217	177
3	1	1972	271	737	913	124	2	18

2714

511

309

Inertie et qualité de représentation des groupes sur l'ensemble des axes demandés

Contributions et qualité de représentation des groupes, axe par axe, dans  $R^K$ ,  $R^J$  et  $R^{I^2}$ .  
La somme des contributions est égale à la valeur propre.

) individu vu par chaque groupe.  
(  
individu moyen.)

	1	ORSI	ULT	POLD	INH	1=F	CUR	CTR	2=F	COM	CTR	3=F	COR	CTR
1	1	101	418	1000	58	-267	313	0	134	78	0	77	26	0
2	1	102	177	1000	144	-108	21	0	286	147	0	71	9	0
3	1	103	533	1000	104	-356	313	0	44	4	0	78	15	0
4	1	1	674	1000	34	-244	449	24	155	181	51	76	43	20
5	1	201	535	1000	92	8	0	0	-294	239	0	324	292	0
6	1	202	603	1000	123	500	188	0	363	274	0	260	140	0
7	1	203	189	1000	44	-46	12	0	28	4	0	172	171	0
8	1	2	643	1000	28	47	67	3	32	9	21	252	566	227
9	1	301	515	1000	82	-323	324	0	248	191	0	-5	0	0
10	1	302	624	1000	425	-568	195	0	-656	260	0	-527	168	0
11	1	303	308	1000	294	-573	287	0	6	0	0	-155	21	0
12	1	3	892	1000	49	-448	688	97	-134	51	34	-229	152	188
13	1	401	467	1000	247	-560	326	0	358	133	0	85	7	0
14	1	402	646	1000	410	-639	255	0	-770	371	0	-174	19	0
15	1	403	316	1000	345	-649	314	0	-21	0	0	44	1	0
16	1	4	924	1000	111	-616	876	154	-144	48	45	-14	0	0
17	1	501	556	1000	93	418	277	0	-121	40	0	-116	37	0
18	1	502	452	1000	160	346	258	0	365	213	0	6	0	0
19	1	503	503	1000	164	426	278	0	-15	0	0	126	24	0
20	1	5	810	1000	471	376	778	57	76	31	12	5	0	0
21	1	601	439	1000	127	-342	295	0	255	132	0	75	11	0
22	1	602	500	1000	130	-140	64	0	77	11	0	336	224	0
23	1	603	245	1000	146	-340	204	0	30	1	0	-149	39	0
24	1	6	647	1000	44	-401	520	36	120	83	31	47	43	27
25	1	701	554	1000	66	254	252	0	-62	15	0	-149	86	0
26	1	702	556	1000	63	277	237	0	179	44	0	-10	6	0
27	1	703	554	1000	105	374	351	0	-20	1	0	-28	1	0
28	1	7	863	1000	26	403	438	37	31	9	21	-62	35	14
29	1	801	315	1000	14	72	69	0	49	32	0	-127	212	0
30	1	802	197	1000	44	48	40	0	48	11	0	167	144	0
31	1	803	53	1000	25	69	49	0	-13	1	0	-14	2	0
32	1	8	166	1000	10	76	145	2	24	14	11	4	1	0
33	1	901	442	1000	54	255	311	0	-165	129	0	-17	1	0
34	1	902	245	1000	59	151	98	0	39	6	0	-179	139	0
35	1	903	251	1000	54	224	249	0	-19	1	0	5	0	0
36	1	9	708	1000	14	212	620	14	-48	31	41	-64	56	14
37	1	1001	681	1000	700	664	162	0	-1026	387	0	598	131	0
38	1	1002	470	1000	176	-131	25	0	-543	431	0	-97	13	0
39	1	1003	292	1000	148	397	274	0	-100	17	0	-22	6	0
40	1	10	975	1000	113	310	217	39	-556	700	649	159	57	91
41	1	1101	460	1000	575	-455	327	0	527	124	0	140	8	0
42	1	1102	427	1000	607	-428	290	0	-567	136	0	-13	0	0
43	1	1103	353	1000	574	-459	328	0	100	4	0	215	20	0
44	1	11	962	1000	195	-847	945	292	20	0	0	114	17	46

COORDONNEES ET AIDES A L'INTERPRETATION  
DES INDIVIDUS ACTIFS.

	1	0881	Q1	POID	INR1	1=F	COM	CTR1	2=F	COR	CTR1	3=F	COR	CTR1
4111011	460	1000	5751	-855	327	01	527	124	01	140	8	01		
4211021	427	1000	6071	-828	290	01	567	136	01	-13	0	01		
4311031	353	1000	5781	-859	328	01	100	4	01	215	20	01		
44111	962	1000	1951	-847	945	2921	20	0	01	114	17	461		
45112011	495	1000	1471	-428	321	01	315	174	01	-1	0	01		
46112021	591	1000	801	-264	223	01	315	316	01	-126	51	01		
47112031	296	1000	1011	-335	283	01	54	7	01	-47	5	01		
48112	851	1000	361	-342	825	471	18	2	01	-58	24	121		
49113011	248	1000	71	-21	15	01	72	170	01	-44	62	01		
50113021	564	1000	1391	65	7	01	390	282	01	385	274	01		
51113031	148	1000	561	90	37	01	15	1	01	155	109	01		
52113	623	1000	221	44	22	01	159	289	551	165	311	981		
53114011	360	1000	1251	371	283	01	-149	46	01	-123	31	01		
54114021	142	1000	741	99	34	01	-7	0	01	-176	107	01		
55114031	243	1000	1211	300	191	01	-4	0	01	156	51	01		
56114	514	1000	351	257	476	261	-54	21	61	-47	16	81		
57115011	186	1000	2461	196	40	01	52	2	01	-370	143	01		
58115021	290	1000	291	100	86	01	117	119	01	-98	83	01		
59115031	173	1000	401	110	78	01	1	0	01	-121	94	01		
60115	441	1000	351	135	134	71	56	23	71	-196	283	1381		
61116011	436	1000	81	-35	40	01	90	261	01	-65	134	01		
62116021	285	1000	531	71	24	01	-31	4	01	-231	256	01		
63116031	204	1000	501	196	196	01	-17	1	01	-35	6	01		
64116	379	1000	121	77	122	21	13	3	01	-110	252	431		
65117011	350	1000	671	262	262	01	-69	18	01	-135	69	01		
66117021	198	1000	1001	260	173	01	6	0	01	-97	24	01		
67117031	197	1000	491	141	103	01	-8	0	01	-134	93	01		
68117	687	1000	241	221	521	191	-23	6	11	-122	159	531		
69118011	354	1000	91	49	67	01	44	55	01	-90	230	01		
70118021	568	1000	1271	283	162	01	412	342	01	178	63	01		
71118031	241	1000	1261	307	193	01	-31	1	01	-150	45	01		
72118	582	1000	291	213	401	181	142	177	431	-20	3	11		
73119011	447	1000	1411	419	319	01	-259	122	01	-55	5	01		
74119021	589	1000	3841	636	271	01	605	245	01	328	72	01		
75119031	347	1000	2011	512	335	01	-27	0	01	-96	11	01		
76119	917	1000	801	523	870	1111	106	35	241	54	11	121		
							1000			1000				

SORTIE 7 BIS

COORDONNEES ET AIDES A L'INTERPRETATION  
DES VARIABLES ACTIVES

! VARI	ULI	POID	INRI	1=F	COR	CTR	1=F	COR	CTR	2=F	COR	CTR	3=F	COR	CTR
1101NT	950	274	631	961	925	931	-147	21	111	-64	4	31			
2101MI	853	274	631	-249	62	61	712	508	2721	-532	283	2511			
3101NA	933	274	631	891	794	801	-351	123	661	127	16	141			
4101SU	708	274	631	772	596	601	-56	3	11	-330	109	961			
5101RU	964	274	631	939	883	891	-280	78	421	-53	2	21			
6101TI	828	178	411	898	807	531	129	16	51	-59	3	21			
7101QA	879	178	411	486	236	151	759	576	2001	258	66	381			
8101AI	948	178	411	972	945	621	-23	0	01	-52	2	11			
9101AP	815	178	411	890	793	521	146	21	71	-26	0	01			
1010QA	943	178	411	730	533	351	612	375	1301	187	34	201			
1110IN	768	178	411	800	640	421	350	122	421	-69	4	21			
1210GF	796	178	411	865	748	491	169	28	91	137	18	101			
1310GL	583	178	411	209	44	21	673	453	1581	293	86	491			
1410GE	559	178	411	-23	0	01	-79	6	21	-743	552	3181			
1518AT	942	188	431	954	910	631	-177	31	111	-19	0	01			
1618FT	849	188	431	915	838	581	-65	4	11	-78	6	31			
1718AC	447	188	431	-499	249	171	5	0	01	-444	197	1201			
1818AS	888	188	431	905	820	561	-212	45	161	-150	22	131			
1918AL	674	188	431	783	613	421	41	1	01	-244	59	361			
2018ED	861	188	431	916	839	581	34	1	01	143	20	121			
2118AG	937	188	431	943	890	611	215	46	171	-23	0	01			
															1000

COORDONNEES ET AIDES A L'INTERPRETATION  
DES AXES DES ANALYSES PARTIELLES

! VARI	ULI	POID	INRI	1=F	COR	CTR	1=F	COR	CTR	2=F	COR	CTR	3=F	COR	CTR
2210101	979	1000	2321	939	883	3251	-310	96	1881	0	0	01			
2310102	882	254	591	203	41	31	639	409	2031	-657	431	3541			
2410201	975	1000	2321	905	819	3021	382	146	2851	95	9	291			
2510202	877	251	581	-313	98	91	666	443	2171	579	335	2721			
2610301	973	1000	2321	985	972	3581	-30	0	11	-15	0	01			
2710302	316	177	411	13	0	01	-65	4	11	-559	312	1791			
															898
															898
															836

La somme des contributions n'est pas égale  
à 1000 car seuls les deux premiers axes des  
analyses figurent dans ce tableau.

-----  
RAPPORT INERTIE INFEN / INERTIE TOTALE  
-----

-----  
CORRELATIONS ENTRE LES REPRESENTATIONS  
-----

\*\*\* AXE 1 \*\*\*  
\*\*\*\*\*

ENSEMBLE DES GROUPES: 914  
-----

1	2	3
1000		
892	1000	
967	944	1000
974	965	991
		1000

\*\*\* AXE 2 \*\*\*  
\*\*\*\*\*

ENSEMBLE DES GROUPES: 288  
-----

1	2	3
1000		
396	1000	
593	494	1000
726	734	634
		1000

\*\*\* AXE 3 \*\*\*  
\*\*\*\*\*

ENSEMBLE DES GROUPES: 423  
-----

1	2	3
1000		
535	1000	
621	567	1000
802	797	788
		1000

\*\*\* PLAN 1-2 \*\*\*  
=====

ENSEMBLE DES GROUPES: 680  
-----

1	2	3
1000		
800	1000	
985	978	1000
974	974	967
		1000

# Liste des Publications Internes IRISA

- PI 147 **Deux files d'attente à capacité limitée en tandem**  
J. Pellaumail, J. Boyer , 19 pages ; *Juillet 1981*
- PI 148 **Programme de classification hiérarchique : 1) Méthode de la vraisemblance des liens, 2) Méthode de la variance expliquée**  
I.C. Lerman , 113 pages ; *Juin 1981*
- PI 149 **Convergence des méthodes de commande adaptative en présence de perturbations aléatoires**  
J.J. Fuchs , 46 pages ; *Juillet 1981*
- PI 150 **Construction automatique et évaluation d'un graphe d'«implication» issu de données binaires, dans le cadre de la didactique des mathématiques**  
H. Rostam , 112 pages ; *Juin 1981*
- PI 151 **Réalisation d'un outil d'évaluation de mécanismes de détection de pannes]-]Projet Pilote SURF**  
B. Decouty, G. Michel, C. Wagner, Y. Crouzet , 59 pages ; *Juillet 1981*
- PI 152 **Règle maximale**  
J. Pellaumail , 18 pages ; *Septembre 1981*
- PI 153 **Corrélation partielle dans le cas « qualitatif »**  
I.C. Lerman , 125 pages ; *Octobre 1981*
- PI 154 **Stability analysis of adaptively controlled not-necessarily minimum phase systems with disturbances**  
Cl. Samson , 40 pages ; *Octobre 1981*
- PI 155 **Analyses d'opinions d'instituteurs à l'égard de l'appropriation des nombres naturels par les élèves de cycle préparatoire**  
R. Gras , 37 pages ; *Octobre 1981*
- PI 156 **Récursion induction principe revisited**  
G. Boudol, L. Kott , 49 pages ; *Décembre 1981*
- PI 157 **Loi d'une variable aléatoire à valeur  $R^+$  réalisant le minimum des moments d'ordre supérieur à deux lorsque les deux premiers sont fixés**  
M.Kowalowka, R. Marie , 8 pages ; *Décembre 1981*
- PI 158 **Réalisations stochastiques de signaux non stationnaires, et identification sur un seul échantillon**  
A. Benveniste J.J. Fuchs , 33 pages ; *Mars 1982*
- PI 159 **Méthode d'interprétation d'une classification hiérarchique d'attributs-modalités pour l'«explication» d'une variable ; application à la recherche de seuil critique de la tension artérielle systolique et des indicateurs de risque cardiovasculaire**  
B. Tallur , 34 pages ; *Janvier 1982*
- PI 160 **Probabilité stationnaire d'un réseau de files d'attente multiclasse à serveur central et à routages dépendant de l'état**  
L.M. Le Ny , 18 pages ; *Janvier 1982*
- PI 161 **Détection séquentielle de changements brusques des caractéristiques spectrales d'un signal numérique**  
M. Basseville, A. Benveniste , pages ; *Mars 1982*
- PI 162 **Actes regroupés des journées de Classification de Toulouse (Mai 1980), et de Nancy (Juin 1981)**  
I.C. Lerman , 304 pages ;
- PI 163 **Modélisation et Identification des caractéristiques d'une structure vibratoire : un problème de réalisation stochastique d'un grand système non stationnaire**  
M. Prévosto, A. Benveniste, B. Barnouin , 46 pages ; *Mars 1982*
- PI 164 **An enlarged definition and complete axiomatization of observational congruence of finite processes**  
Ph. Darondeau , 45 pages ; *Avril 1982*
- PI 165 **Accès vidéotex à une banque de données médicales**  
A. Chauffaut, M. Dragone, R. Rivoire, J.M. Roger , 25 pages ; *Mai 1982*
- PI 166 **Comparaison de groupes de variables définies sur le même ensemble d'individus**  
B. Escofier, J. Pages , 115 pages ; *Mai 1982*
- PI 167 **Transport en circuits virtuels internes sur réseau local et connexion Transpac**  
M. Tournois, R. Trépos , 90 pages ; *Mai 1982*
- PI 168 **Impact de l'intégration sur le traitement automatique de la parole**  
P. Quinton , 14 pages ; *Mai 1982*
- PI 169 **A systolic algorithm for connected word recognition**  
J.P. Banâtre, P. Frison, P. Quinton , 13 pages ; *Mai 1982*
- PI 170 **A network for the detection of words in continuous speech**  
J.P. Banâtre, P. Frison, P. Quinton , 24 pages ; *Mai 1982*
- PI 171 **Le langage ADA : Etude bibliographique**  
J. André, Y. Jégou, M. Raynal , 12 pages ; *Juin 1982*
- PI 172 **Comparaison de plusieurs variables : 2ème partie : un exemple d'application**  
B. Escofier, J. Pajès , 37 pages ; *Juillet 1982*
- PI 173 **Unfold-fold program transformations**  
L. Kott , 29pages ; *Juillet 1982*
- PI 174 **Remarques sur les langages de parenthèses**  
J.M. Autebert, J. Beauquier, L. Boasson, G. Senizergues , 20 pages ; *Juillet 1982*
- PI 175 **Langages de parenthèses, langages N.T.S. et homomorphismes inverses**  
J.M. Autebert, L. Boasson, G. Senizergues , 26 pages ; *Juillet 1982*
- PI 176 **Tris pour machines synchrones ou Baudet.Stevenson revisited**  
R. Rannou , 26 pages ; *Juillet 1982*
- PI 177 **Un nouvel algorithme de classification hiérarchique des éléments constitutifs de tableau de contingence basé sur la corrélation**  
B. Tallur , *Juillet 1982 ;*

